

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-012819

(43)Date of publication of application : 25.01.1983

(51)Int.Cl.

B60H 3/04  
F01K 23/14  
F01K 25/10  
F25B 11/00  
F25B 27/02

(21)Application number : 56-110689

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.07.1981

(72)Inventor : MIYAMOTO SEIGO

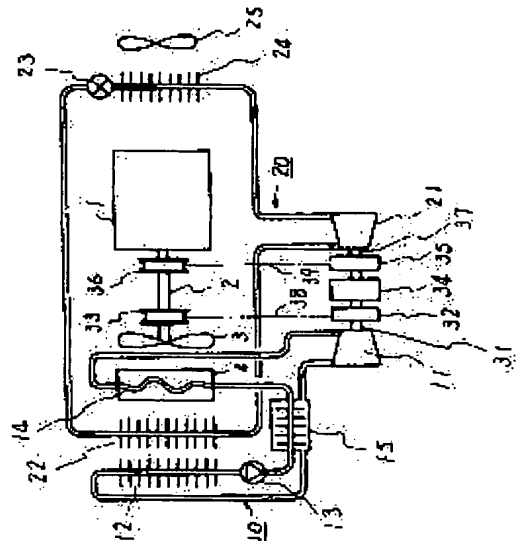
## (54) VEHICLE REFRIGERATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To aim at enhancing refrigerating effect irrespective of waste heat capacity in a vehicle refrigerator utilizing waste heat, by combining an expansion unit, an engine and a compressor, power-transmissibly, so that they are selectively driven in dependence upon waste heat and refrigerating load.

**CONSTITUTION:** Operating fluid, in a Rankine cycle 10, heated by cooling water from a radiator 3 is evaporated in a steam generator 14 and then, flows into an expansion unit 11 for rotating the latter. The steam from the expansion unit 11 flows into a heat recovering heat exchanger 15 and a condenser 12 for condensation, and is circulated. Rotating power of the expansion unit 11 is transmitted to a compressor shaft 37 in a refrigerating cycle 20 through a clutch 34 for driving a compressor 21. In this state, if the capacity of engine waste heat is extremely little, power transmission between the expansion unit 11 and an engine shaft 2 and between the expansion unit 11 and the compressor 21 is

disconnected so that the compressor 21 is driven by the engine alone. Thus, the power transmission is switched in dependence upon waste heat or refrigerating load, thereby refrigerating effect and waste heat recovering effect are enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—12819

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 60 H 3/04

F 01 K 23/14

25/10

F 25 B 11/00

27/02

識別記号

庁内整理番号

6968—3L

6826—3G

6826—3G

7714—3L

7714—3L

⑯ 公開 昭和58年(1983)1月25日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑰ 車両用冷凍機

日立製作所機械研究所内

⑱ 特 願 昭56—110689

⑲ 出 願 昭56(1981)7月17日

⑳ 発 明 者 宮本誠吾

土浦市神立町502番地株式会社

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 車両用冷凍機

## 2. 特許請求の範囲

膨張機、凝縮器、冷媒ポンプおよび蒸気発生器からなるランキンサイクルと、圧縮機、凝縮器、膨張手段および蒸発器からなる冷凍サイクルと、エンジンとを備え、前記膨張機、エンジンおよび圧縮機の3者を動力伝達手段を介して互に連係し、エンジン廃熱および冷凍負荷の多少に応じて膨張機、エンジンおよび圧縮機を選択的にそれぞれ係合および離脱させるようにしたことを特徴とする車両用冷凍機。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は車両用冷凍機、特に自動車の廃熱を利用した熱機関により、冷凍サイクルを駆動して冷凍効果をうる冷凍機に関するものである。

従来、自動車の廃熱を利用した冷凍機としては、ランキン機関駆動冷凍機および吸収式冷凍機が提案されている。ところがこれらの冷凍機では、自動車の負荷が小さい時、すなわち廃熱量が少ない

時に十分な冷凍効果をうることができない欠点がある。

本発明は上記にかんがみ廃熱量の多少に関係なく所望の冷凍効果がえられ、かつ冷凍負荷が少ないときには廃熱を動力として回収することができ、車両用冷凍機を提供することを目的とするものである。

上記目的を達成するため、本発明は公知のランキンサイクル、冷凍サイクルおよびエンジンを備え、前記ランキンサイクルの膨張機と冷凍サイクルの圧縮機とをクラッチを介して連係すると共に、その膨張機および圧縮機とエンジンとをそれぞれ動力伝達手段を介して連係することにより、廃熱量が少ない時にはエンジンを介して圧縮機を駆動し、廃熱量が多い時には膨張機出力をエンジンに回収するようにしたものである。

以下本発明の一実施例を図面について説明する。  
1はエンジン、2はエンジン1の軸、3は軸2の先端にラジエタ4と対向するように取り付けられたファン、11は膨張機、12はラジエタ4の

前方に設置されたランキンサイクル用凝縮器、13は凝縮器12と熱回収交換器15との間に設けられた冷媒ポンプ、14はラジエータ4に装着された蒸気発生器で、これらの機器11～15および機器11～15を接続する配管によりランキンサイクル10を構成している。

21は冷媒圧縮機、22はラジエータ4の前方に設置された冷凍サイクル用凝縮器、23は膨張手段、24は蒸発器、25は蒸発器24のファンで、これらの機器21～25および機器21～25を接続する配管により冷凍サイクル20を構成している。

上記ランキンサイクル10の膨張機11、冷凍サイクル20の圧縮機21およびエンジン1は下記のような機構により係合および離脱できるように構成されている。すなわち膨張機11の軸31はこの軸31に装着された動力取出用電磁クラッチ32、エンジン軸2に取付けられたブリー33およびベルト38を介してエンジン1と連係されている。

テ34介して連結されている。そのクラッチ34は第3図に示すように、固定部材34fに固定され、かつコイル34bを内蔵するステータ34aと、膨張機軸31に取付けられたロータ34cと、圧縮機軸37に取付けられたディスク34dと、このディスク34dにばねを介して取付けられたディスク部材34eにより構成されている。前記ステータ34a内のコイル34bに通電すると、電磁力によりディスク部材34eはロータ34cに吸引されるため、膨張機軸31と圧縮機軸37は一体的に結合される。

上述した本実施例では、ランキンサイクル10および冷凍サイクル20の各凝縮器12、22をラジエータ4の前方に配設されたラジエータファン3および車両走行に伴う空気流により冷却するように構成したが、前記凝縮器12、22を車両の適当な空間に適宜配置し、別個のファンにより冷却するようにしてもよい。またランキンサイクル10の蒸気発生器14をラジエータ4内に配設したが、その蒸気発生器を適当な場所に設け、エ

上記電磁クラッチ32は第2図に示すように、膨張機11の固定部材11aに固定され、かつコイル32bを内蔵するステータ32aと、前記固定部材11aに回転可能に嵌合され、かつベルト溝を有するロータ32cと、膨張機軸31に固定されたディスク32dと、このディスク32dにばねを介して取付けられたディスク部材32eにより構成されている。前記ステータ32a内のコイル32bに通電されると、電磁力によりディスク部材32eはロータ32cに吸引されるため、ロータ32cとディスク32dすなわち膨張機軸31は一体に結合されるから、膨張機11とエンジン1は動力的に結合される。

一方、冷凍サイクル20側では、その圧縮機21は圧縮機軸37に装着された動力導入用電磁クラッチ35、エンジン軸2に取付けられたブリー36およびベルト39を介してエンジン1と連係されている。前記電磁クラッチ35は第2図に示す電磁クラッチ32と同一構造からなる。

上記膨張機軸31と圧縮機軸37は電磁クラッ

ンジン冷却媒体と熱交換させるようにしてもよい。さらにエンジン廃熱としてエンジン冷却水を考慮したが、この外に排気ガスも考えられる。この場合には蒸気発生器14を排気ガスの流通する通路に設け、同ガスから熱を回収するようにしてもよい。

次に上記のような構成からなる本実施例の作用について説明する。

ラジエータ3内のエンジン冷却水により加熱されたランキンサイクル10の作動流体は、蒸気発生器14内で高温高圧の蒸気となつて膨張機11に流入する。この際、前記蒸気は減圧膨張しながらエネルギーを放出し、膨張機11の回転動力として出力される。その膨張機11から吐出された低圧蒸気は熱回収用熱交換器15を経て凝縮器12に流入し、ここでラジエータファン3および車両の走行に伴う空気流により冷却されて凝縮し液化する。この液化した作動流体は冷媒ポンプ13により昇圧され、さらに熱回収用熱交換器15を経て蒸気発生器14に送られてランキンサイクル

10を終了する。

上記膨張機11から吐出された低圧流体は圧力的には低レベルであるが高圧であるので、冷媒ポンプ13により熱交換器15を経て蒸気発生器14へ圧送され、ここで加熱される液状流体の予熱に、熱交換器15の顕熱を利用すれば、サイクル上の熱効率を向上させることができる。しかしスペース的制限の厳しい場合には、熱交換器15を省略しても基本的な効果が失われる恐れはない。

このようにして膨張機11から取出された回転動力は、クラッチ34を介して冷凍サイクル20の圧縮機軸37に伝達されるから、圧縮機21は駆動される。この駆動により冷凍サイクル20の蒸発器24から流出して圧縮機21に流入した低温低圧の冷媒は、圧縮されて高温高圧のガス冷媒となつて凝縮器22へ送られる。そのガス冷媒はラジエータファン3と車両の走行に伴う空気流により冷却され、凝縮、液化した後に膨張手段23へ送られる。この膨張手段23で高圧の液状冷媒は断熱的に減圧膨張し、低温低圧の気液混相状冷

媒34、35がそれぞれ励磁されるため、膨張機11とエンジン軸2、膨張機11と圧縮機21、エンジン軸2と圧縮機21がそれぞれ動力的に係合される。

(I) エンジン廃熱量が極めて小さい場合、

車両のアイドリング状態および始動時などのようにエンジン出力が極めて小さい場合には廃熱量が少ない。この場合、スイッチa、bをオフ、スイッチcをオンとする。膨張機11とエンジン軸2および膨張機11と圧縮機21はそれぞれ動力的に互に切り離され、圧縮機21とエンジン軸2は互に係合されるから、圧縮機21は専らエンジン1の出力により駆動される。

(II) 廃熱量はあるが冷凍サイクルの圧縮機を駆動するには不十分な場合、

この場合には、スイッチaをオフ、スイッチb、cをオンとする。膨張機11と圧縮機21は動力的に係合されるから、圧縮機21はランキンサイクル10の出力とエンジン1の出力の両者により駆動される。

特開昭58-12819(3)

媒となつて蒸発器24へ送られる。この蒸発器24において前記気液混相状冷媒は気化蒸発して低温低圧のガス状冷媒となり、再び圧縮機21に吸入されて冷凍サイクル20を終了する。前記蒸発器24で冷却された空気は適当な手段により、所望の場所へ送られて冷却に供される。

以上のように、エンジン1の廃熱はランキンサイクル10の膨張機11の回転動力に変換されるから、軸31は回転される。この軸31の回転により、電磁クラッチ34および軸37を介して冷凍サイクル20の圧縮機21は駆動されて冷凍効果を発揮する。

次に本実施例の基本的な制御回路を第4図について説明するに、Aは電源、Bはアース、a、b、cはスイッチ、32bは電磁クラッチ32のコイル、34bは電磁クラッチ34のコイル、35bは電磁クラッチ35のコイルである。

上記スイッチa、b、cのスイッチを投入すると、各スイッチa～cに対応したコイル32b、34b、35bに通電されて各クラッチ32、

(III) 冷凍サイクルの圧縮機を駆動するに等しい廃熱量がえられる場合、

この場合には、スイッチa、cをオフ、スイッチbをオンとする。冷凍サイクル20の圧縮機21はランキンサイクル10の膨張機11と動力的に係合され、膨張機11の出力のみにより駆動される。

(IV) 廃熱量が十分にえられる場合、

この場合には、スイッチcをオフ、スイッチa、bをオンとする。膨張機11はエンジン軸2および圧縮機21と動力的に係合され、圧縮機21の駆動力の余剰動力はエンジン1に回生される。

(V) 冷凍負荷がない場合、

この場合には、スイッチaをオン、スイッチb、cをオフとする。膨張機11はエンジン軸2と動力的に係合され、その膨張機11の出力はすべてエンジン1に回生される。

上記制御を自動的に行うには種々の方法があるが、その制御回路の一例を第5図に示す。同図において、a～cは第4図に示すスイッチ、eは増

幅器、*f* は演算回路、*g* は車室温度センサ、*h* はエンジンの燃料噴射弁の開放時間を検知するセンサ、*i* は電源、*k* はアースである。

このような構成の制御回路では、廃熱量の多少は燃料噴射弁の開放時間を積算して燃料消費量を演算し、予め準備されているプログラムにより演算回路で算出できるように構成されている。したがって空調空間の温度を温度センサ *g* により検出し、この検出温度により圧縮機のオン、オフを判断し、前記廃熱量の多少に応じて電磁クラッチ 32*b*、34*b*、35*b* のコイルを電磁するためのスイッチ *a* ~ *c* を選択的にオン、オフして自動的に制御する。

以上説明したように本発明によれば、エンジン廃熱の多少に関係なく空調機を運転できるため、常に快適な環境がえられるばかりでなく、空調不要の際には廃熱を動力として回生できるので、車両全体の熱効率を向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

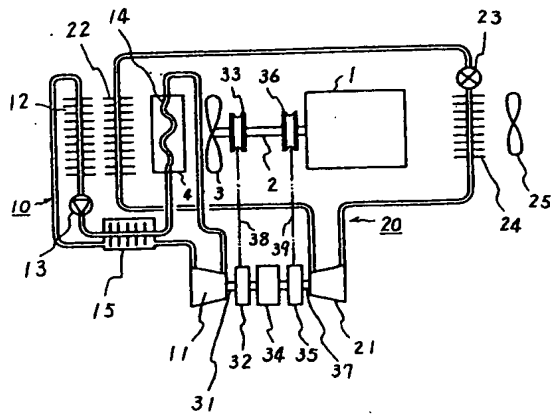
第1図は本発明の車両用冷凍機の一実施例を示

す概略図、第2図および第3図は同実施例の動力伝達手段の断面図、第4図は動力伝達手段の基本的な電気回路図、第5図は第4図のスイッチを作動させるための制御回路図である。

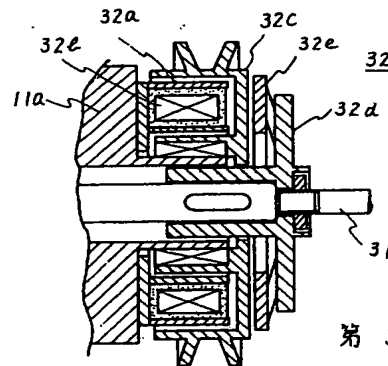
1…エンジン、10…ランキンサイクル、11…膨張機、12、22…凝縮器、13…冷媒ポンプ、14…蒸気発生器、20…冷凍サイクル、21…圧縮機、23…減圧手段、24…蒸発器、32、34、35…電磁クラッチ。

代理人 弁理士 薄田利幸

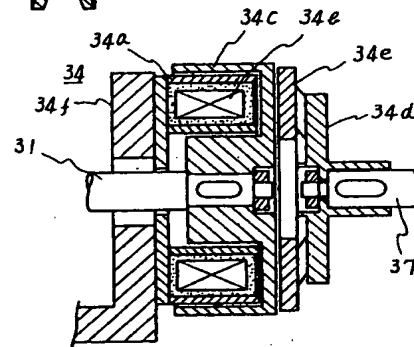
第1図



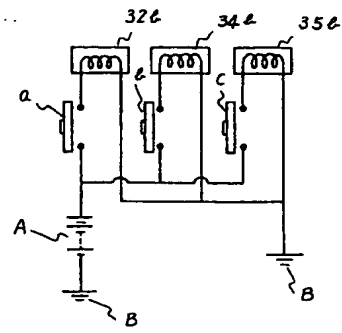
第2図



第3図



第 4 回



第 5 回

